



⑬ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENTAMT**

⑫ **Patentschrift**
⑩ **DE 37 13 525 C 2**

⑤① Int. Cl. 5:
B 65 H 43/04
G 07 D 7/00
G 01 N 21/88

⑳ Aktenzeichen: P 37 13 525.2-27
㉒ Anmeldetag: 22. 4. 87
㉔ Offenlegungstag: 29. 10. 87
㉖ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 20. 1. 94

DE 37 13 525 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
23.04.86 JP P 93680/86

⑦③ Patentinhaber:
Mitsubishi Jukogyo K.K., Tokio/Tokyo, JP; Oji Paper
Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP; Toei Electronics Co., Ltd.,
Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Kuhnen, R., Dipl.-Ing.; Fürniß, P., Dipl.-Chem.
Dr.rer.nat.; Wacker, P., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.,
Pat.-Anwälte, 85354 Freising

⑦② Erfinder:

Konishi, Kouji, Mihara, Hiroshima, JP; Ohshima,
Tadayoshi, Mihara, Hiroshima, JP; Fujii, Masakazu,
Mihara, Hiroshima, JP; Hagino, Motoyuki,
Tokio/Tokyo, JP; Hosono, Satoshi, Tokio/Tokyo, JP;
Miyake, Masayoshi, Tokio/Tokyo, JP

⑤⑤ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-PS	9 76 205
DE	35 00 650 A1
DE	30 15 169 A1
DE	29 01 940 A1
DE	28 50 351 A1
DE	25 19 610 A1

⑤④ Vorrichtung zum automatischen Aussortieren von aus einem bahnförmigen Material hergestellten Bögen,
insbesondere Papier

DE 37 13 525 C 2



Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum automatischen Aussortieren von aus einem bahnförmigen Material hergestellten Bögen, insbesondere Papier, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der DE-OS 30 15 169 bekannt. Hierbei wird eine kontinuierlich verlaufende, also beispielsweise direkt von einer Rolle abgespulte Papierbahn in einer Fehlererkennungsstation von einem Reflexions-Detektor auf Fehler untersucht, nachfolgend von Kalandrierwalzen gespannt und dann einem Querschneider zugeführt, der die kontinuierliche Papierbahn in einzelne Papierbögen unterteilt, welche dann einer Materialweiche oder Ausschleusestation zugeführt werden, wo abhängig von dem Überprüfungsergebnis des Detektors mit Fehlern behaftete Papierbögen aussortiert werden, aber fehlerfreie Bögen hindurchgeschleust werden.

Die Förderrichtung der Papierbahn durch die Fehlererkennungsstation mit dem Reflexions-Detektor entspricht hierbei der Förderrichtung bei der Herstellung, so daß insbesondere streifenförmig verlaufende Fehler im Papier, die primär in der Förderrichtung des Papiers während dessen Herstellung entstehen und später somit in dieser Richtung verlaufen, von dem Reflexionsdetektor nicht zuverlässig erkannt werden können.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 derart auszubilden, daß selbst kleinste streifenförmig verlaufende Fehler sicherer erkannt werden.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt erfindungsgemäß durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale.

Dadurch, daß das zu sortierende Material in Form einzelner Bögen von einer Zufuhrvorrichtung in einer Richtung senkrecht zu der Bewegungsrichtung während der Herstellung der Bögen einer optischen Fehlererkennungsstation zugeführt wird, können die typischen Fehler, die während der Papierherstellung auftreten (Falten, Streifen etc.) sicherer erkannt werden, da diese typischen Fehler im Zuge der Papierherstellung bevorzugt in Herstellungsrichtung auf dem Papier auftreten. Werden die einzelnen Papierbögen um 90° versetzt zu ihrer Herstellungsrichtung durch die Fehlererkennungsstation geschleust, verlaufen die typischen Fehler wie Falten oder dergleichen nunmehr senkrecht zur Bewegungsrichtung der einzelnen Papierbögen, so daß entsprechende optische Fehlererkennungsstationen diese Fehler weitaus sicherer und zuverlässiger erfassen können.

Dadurch, daß eine Fördereinrichtung mit einer Mehrzahl von Greifelementen vorgesehen ist, welche die in Förderrichtung vorne liegende Kante der einzelnen Bögen erfaßt, wird sichergestellt, daß einerseits der optischen Fehlererkennungsstation praktisch die gesamte Bögenbreite und -länge zur Abtastung zur Verfügung steht, da die Greifelemente nur einen vorderen schmalen Kantenbereich der einzelnen Bögen erfassen.

Ist schließlich die optische Fehlererkennungsstation mit wenigstens einem Detektor des Transmissions-typs ausgestattet mit einer Mehrzahl von in Richtung auf die Oberfläche der einzelnen Bögen streifenförmig und quer zur Förderrichtung der Bögen emittierenden Laserlichtquellen und einem der gegenüberliegenden Oberfläche der einzelnen Bögen zugewandten Laserlichtempfänger, so können die quer zur Bewegungsrichtung der Papierbögen verlaufenden Fehler besonders präzise und sicher erfaßt werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung.

Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht der gesamten erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 2 eine Draufsicht auf die Vorrichtung gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine Seitenansicht eines Greifelementes;

Fig. 4 eine Draufsicht auf das Greifelement gemäß Fig. 3;

Fig. 5 in perspektivischer Ansicht schematisch den Aufbau eines Streifendetektors; und

Fig. 6 einen Längsschnitt durch ein Beleuchtungselement, welches in dem Detektor gemäß Fig. 5 verwendet wird.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 6 soll nun die vorliegende Erfindung näher erläutert werden. Die dargestellte Ausführungsform zeigt eine automatische Selektiervorrichtung für Papierbögen oder -blätter (im folgenden mit "Bögen" bezeichnet), welche nach der Papierherstellung mittels einer Schneideinrichtung in Bogenform geschnitten worden sind. Eine Papier-Zufuhreinrichtung 10 (Fig. 1) weist die Bögen 12 auf, die auf einer Palette aufgestapelt sind, wobei sich die Palette nach oben und unten bewegen kann und die Bögen kontinuierlich und nacheinander von der Oberseite des Stapels auf eine Fläche 11 abgibt, von wo die Bögen über einen Schwinggreifer 13 der nächsten Bearbeitungsstation zugeführt werden, nachdem sie auf der Fläche 11 ausgerichtet worden sind. Hierbei ist die Bewegungsrichtung der Bögen 12 zur Bewegungsrichtung in dem Herstellungsprozeß des Papiers um 90° versetzt. Eine Fördereinrichtung weist eine erste Inspektionstrommel 16, eine Inspektionstrommel 20 und eine Trägerkette 26 auf. Die ersten und zweiten Inspektionstrommeln 16 und 20 weisen umfangsseitig Greifelemente 28 auf, welche die Bögen 12 halten und zur nächsten Bearbeitungsstation führen. Die Trägerkette 26 weist ebenfalls eine Mehrzahl von Greifelementen 28 in festgelegten Abständen auf.

Wie insbesondere aus Fig. 3 hervorgeht, weist das Greifelement 28 einen Nagel 44 und eine Nagelstütze 45 auf. Die Nagelstütze 45 weist im Detail eine Nagelsitzwelle 47 in Form eines Rahmenteiles, welches im Querschnitt U-förmig ist und eine Mehrzahl von Nagelsitzen 48 auf, welche an einem Ende der Nagelsitzwelle 47 mittels eines Bolzens gehalten sind. Die Nagelsitze 48 sind in festgelegten Abständen entlang der Längsrichtung der Nagelsitzwelle 47 angeordnet. Eine Nagelspindel 49 ist in der Vertiefung der Nagelsitzwelle 47 angeordnet und weist die Nägel 44 auf, die gegenüber den Nagelsitzen 48 angeordnet sind, wobei deren Anzahl identisch zu der Anzahl der Nägel 44 ist. Mittels einer Feder 51 werden die Nägel 44 in die Nagelsitze 48 gedrückt. Durch Drehung der Nagelspindel 49 werden die Nägel 44 von den Nagelsitzen 48 abgehoben. Das Greifelement 28 hält die Vorderkante eines Bogens 12a zwischen den Nägeln 44 und dem Nagelsitz 48. Der größte Teil des Greifelementes 28 befindet sich in einer Lage, in der das Greifelement nicht mit dem Bogen 12a in Berührung kommt und somit ist ein Bereich 46, in dem Transmissionslicht unterbrochen ist, d.h. der Haltebereich des Bogens 12a sehr klein. Mit dem Bezugszeichen 14 ist in Fig. 1 eine optische Erkennungseinrichtung bezeichnet



und mit dem Bezugszeichen 18 ist ein Faltendetektor bezeichnet, der auf Reflektionsbasis arbeitet und gegenüber der zweiten Inspektionstrommel 20 angeordnet ist. Bei einem Abtastvorgang durch den Faltendetektor 18 wird Licht unter einem gewissen Winkel auf den Bogen 12 gerichtet und das von dem Bogen reflektierte Licht wird ebenfalls mit einem gewissen Winkel wieder empfangen. Es ist notwendig, die Form (Kreis, Oval, Rechteck, Schlitz) des Beleuchtungs- und Empfangslichtes und das Detektionsfeld korrekt auszuwählen. Der Faltendetektor 18 ist mit Beleuchtungseinheiten verschiedener Typen bestückt, welche die erwähnten verschiedenen Bedingungen erfüllen können.

Für gewöhnlich bilden sich Falten in der Flußrichtung des Herstellungsprozesses von Papier. Wenn somit die Bögen in einer Richtung senkrecht (d.h. um 90° versetzt) zur Herstellungs-Flußrichtung bewegt werden, wie dies im Fall der vorliegenden Erfindung geschieht, verlaufen die Falten als Linien im rechten Winkel zur Bewegungsrichtung des Bogens in der erfindungsgemäßen Sortier-
vorrichtung, so daß der Faltendetektor 18 die Falten leicht erfassen kann. Der Detektor 18 weist eine spezielle kleine Halogenlampe zur Erzeugung von Beleuchtungslicht und eine Lichtempfangseinheit aus einem monolithischen fotoelektrischen Element auf. Als Beleuchtungslicht können ein Gaslaser, ein Halbleiterlaser, elektrische Glühlampen, Natriumdampflampen oder dgl. verwendet werden.

Mit den Bezugszeichen 22 und 30 sind weitere Fehlererkennungsrichtungen bezeichnet. Die Erkennungsvorrichtung 22 ist gegenüber der zweiten Inspektionstrommel 20 angeordnet. Die Erkennungsvorrichtung 30 arbeitet nach dem Reflektionsverfahren und ist gegenüber der ersten Inspektionstrommel 16 angeordnet. Die Erkennungsvorrichtungen 22 und 30 weisen je eine Fluoreszenzlampe zur Erzeugung von Beleuchtungslicht und ein lichtempfindendes Element in Form eines CCD-Elementes auf. Die Erkennungsvorrichtungen 22 und 30 erfassen Löcher, dunkle Flecken, Schmutz, Staub und dgl. auf den beiden Seiten des Bogens 12. Die Erkennungsvorrichtungen 22 und 30 sind in der Lage, geringfügige Verschmutzungen auch größenmäßig festzuhalten, was bislang schwer zu bewerkstelligen war.

Mit dem Bezugszeichen 32 ist ein Streifendetektor bezeichnet, der mittels Lichttransmission arbeitet. Dieser Streifendetektor 32 wird unter Bezugnahme auf die Fig. 5 und 6 näher erläutert, wobei mit 61 eine Mehrzahl von Laserlichtquellen bezeichnet ist, die quer zu dem Bogen 12 angeordnet sind. Gegenüber der Lichtquelle 61 ist ein Laserempfänger 62 angeordnet. Wie aus Fig. 6 weiter hervorgeht, weist die Laser-Lichtquelle 61 ein optisches Linsensystem 69 vor der Stirnfläche einer optischen Faser 65 auf. Das optische Linsensystem 69 weist eine Kondensorlinse und eine halbzyklindrische Linse auf. Laserlicht von der optischen Faser 65 wird durch die Kondensorlinse in dem optischen Linsensystem 69 konvergiert und dann durch die halbzyklindrische Linse zu einem schlitzförmigen Lichtausfall gebündelt, so daß Licht nur in eine Richtung austritt. Die Formen des Lichtschlitzes, die von den Laser-Lichtquellen 61 erzeugt werden, sind verschieden. Das Laserlicht wird den Laser-Lichtquellen 61 durch die optische Faser 65 von einem Laser-Lichterzeuger 64 zugeführt und beleuchtet die Oberfläche des vorüberziehenden Bogens 12. Das Laserlicht durchtritt den Bogen 12 und wird von dem Laserempfänger 62 empfangen. Ein Signal von dem Laserempfänger 62 wird einem Verarbeitungsschaltkreis 68 zugeführt. Ein Streifen 67 ist ein engbegrenzter

Fehler, der in Längsrichtung der Flußbewegung während des Herstellungsverfahrens des Papiers verläuft. Da erfindungsgemäß der Bogen in einer Richtung senkrecht zur Herstellungsrichtung bewegt wird, durchläuft der Bogen 12 den Detektor 32, wobei die bisherige Längsausrichtung des Streifens nun eine Querausrichtung ist. Der Detektor 32 weist eine Mehrzahl von Laser-Lichtquellen 61 auf, die Laserlicht als verschieden geformte Schlitzbündel aussenden, so daß der Detektor eine große Anzahl verschiedener Streifen erfassen kann (u.a. schmale Streifen, weite Streifen, scharf abgegrenzte Streifen, verlaufende Streifen und dgl.). Der Detektor verwendet einen schlitzförmigen Laserstrahl als Beleuchtungslicht und der Laserlichtempfänger 62 ist ein monolithisches fotoelektrisches Element. Der Detektor 32 kann Streifen mit einer Breite von einigen 10 Mikron und aufwärts erkennen.

Mit dem Bezugszeichen 40 ist eine Schalnockenvorrichtung bezeichnet, mittels der der Bogen 12, der von dem Greifelement 28 an der Kette 26 gehalten und von diesem bewegt wird im Bedarfsfall einem weiteren beweglichen Greifelement 42 an einer anderen Trägerkette 41 zugeführt werden kann. Ein Papierbogen 12, der zu dem Greifelement 42 übertragen worden ist, wird in einem Bereich 36 für ausgemustertes fehlerhaftes Papier abgelegt. Das Bezugszeichen 43 bezeichnet eine weitere Schalnockenvorrichtung, welche den Nagel 44 von dem Greifelement 28 öffnet, um den Bogen 12 in einem Bereich 38 für fehlerfreies Papier abzulegen, wo die einzelnen Bögen 12 aufgestapelt werden. Das Bezugszeichen 50 bezeichnet eine Hauptkontrolle, die Bezugszeichen 52a und 52b Kontrollen bzw. Steuerung für den fehlerfreien Papierstapel, das Bezugszeichen 54 eine Antriebssteuerung und das Bezugszeichen 56 eine Detektorsteuerung. Diese Kontrollen bzw. Steuerungen führen die Signalverarbeitung an den Detektoren 18, 22, 30 und 32 durch, setzen die Ausmusterungskriterien fest, verarbeiten die ankommenden Daten und unterscheiden zwischen fehlerfreien und fehlerhaften Bögen in Abhängigkeit der Zufuhrgeschwindigkeit der Bögen.

Die Arbeitsweise der bisher beschriebenen Vorrichtung wird nun erläutert. Art, Gewicht (g/m²) und Abmessung der zu selektierenden Bögen sowie ein Unterscheidungslevel hinsichtlich der Fehlerhaftigkeit der Bögen werden in die Vorrichtung eingegeben. Die Niveaus von Signalverarbeitungsschaltkreisen in den Erkennungseinrichtungen 18, 22, 30 und 32 werden automatisch als Antwort auf die eingegebenen Informationen gesetzt. Sodann werden die Bögen 12 von der Papierzufuhreinrichtung 10 nacheinander zugeführt. Die Bögen 12 passieren den Schwinggreifer 13, die erste und zweite Inspektionstrommel 16 und 20 und werden von den Greifelementen 28 gehalten und von der Trägerkette 26 bewegt. Hierbei werden die Bögen 12 in einer Richtung im rechten Winkel zu der Fertigungsrichtung bei der Papierherstellung bewegt. Somit können Falten und Streifen, die entlang der Herstellungsrichtung des Papiers entstanden sind leichter erkannt werden. Ein Meßniveau hinsichtlich der Qualität der Bögen wird automatisch beim Durchlaufen der ersten Bögen festgesetzt und danach wird die Fehlererkennung begonnen. Die bewegten Bögen 12 werden auf der Grundlage der Signale der Detektoren 18, 22, 30 und 32 in fehlerhafte oder fehlerfreie Bögen unterschieden. Die als fehlerhaft bewerteten Bögen werden von dem Greifelement 42 durch die Arbeitsweise der Schalnockenvorrichtung 40 erfaßt und auf dem Ablagebereich 36 für fehlerhaftes Papier abgelegt. Die als fehlerfrei beurteilten Bögen



werden auf den Stapelbereich 38 durch die Arbeitsweise der Schalnockenvorrichtung 43 aufgestapelt. Die Entscheidung dahingehend, ob der oder die Bögen fehlerhaft oder fehlerfrei sind wird dann getroffen, wenn der Bogen 12 sämtliche Detektoren durchlaufen hat. Weiterhin wird die Anzahl von fehlerfreien und fehlerhaften Bögen gezählt und eine Markierung wird zwischen die Bögen nach einer bestimmten Anzahl von Bögen in den Stapel eingefügt. Die gezählte Anzahl der Bögen wird von einem Computer verarbeitet, so daß das Verhältnis zwischen fehlerhaften und fehlerfreien Bögen sowie die Gesamtanzahl der Bögen für jeden Selektionslauf in Form eines Tages- oder Monatsreports gedruckt werden kann, so daß diese Daten als Qualitäts- und Produktionskontrolle verwendbar sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum automatischen Aussortieren von aus einem bahnförmigen Material hergestellten Bögen, insbesondere Papier, mit:
 einer Fördereinrichtung zum Zuführen der Bögen zu wenigstens einer Ausschleusestation;
 wenigstens einer optischen Erkennungseinrichtung; und
 einer Steuereinrichtung, welche auf ein Signal von der optischen Erkennungseinrichtung anspricht und die Anschleusestation derart betätigt, daß die Bögen nach fehlerfrei und fehlerhaft aussortiert werden, **dadurch gekennzeichnet**,
 daß die von einem Stapel vereinzelteten Bögen (12) von einer Zufuhreinrichtung (10) in einer Richtung senkrecht zu der Bewegungsrichtung während der Herstellung der Bögen (12) der optischen Erkennungseinrichtung (14) zugeführt werden;
 daß die Fördereinrichtung eine Mehrzahl von Greifelementen (28) aufweist, welche eine in Bewegungsrichtung vorne liegende Kante (46) der von der Zufuhreinrichtung (10) zugeführten Bögen greifen; und
 daß die optische Erkennungseinrichtung (14) wenigstens einen Detektor (32) des Transmissionstyps aufweist mit einer Mehrzahl von in Richtung auf die Oberfläche der einzelnen Bögen (12) streifenförmig und quer zur Förderrichtung der Bögen (12) emittierenden Laserlichtquellen (61) und einem der gegenüberliegenden Oberfläche der einzelnen Bögen (12) zugewandten Laserlichtempfänger.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung eine endlose Trägerkette (26) aufweist, an welcher die Greifelemente (28) angeordnet sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Greifelemente (28) jeweils einen Nagel (44) und einen Nagelsitz (48) aufweisen, zwischen denen die in Bewegungsrichtung vorne liegende Kante (46) der Bögen einklemmbar ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die optische Erkennungseinrichtung (14) weiterhin wenigstens einen Detektor (18) des Reflexionstyps aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Detektor (18) des Reflexionstyps und/oder der Detektor (32) des Transmissionstyps als Lichtempfänger jeweils ein monolithisches fotoelektrisches Element verwenden.



- Leerseite -

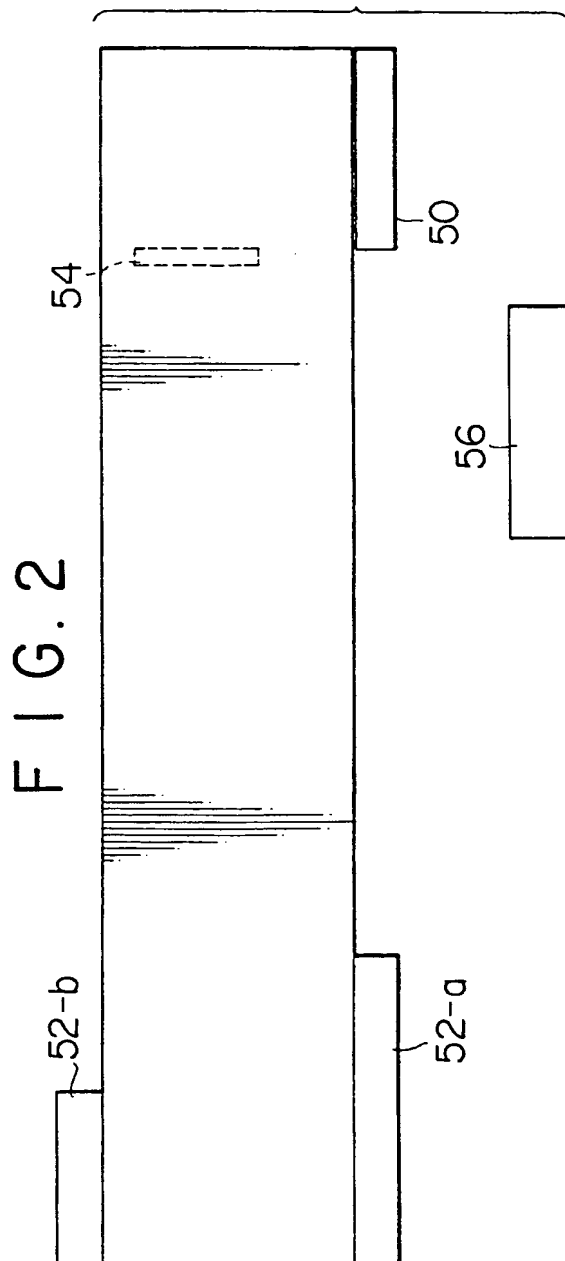
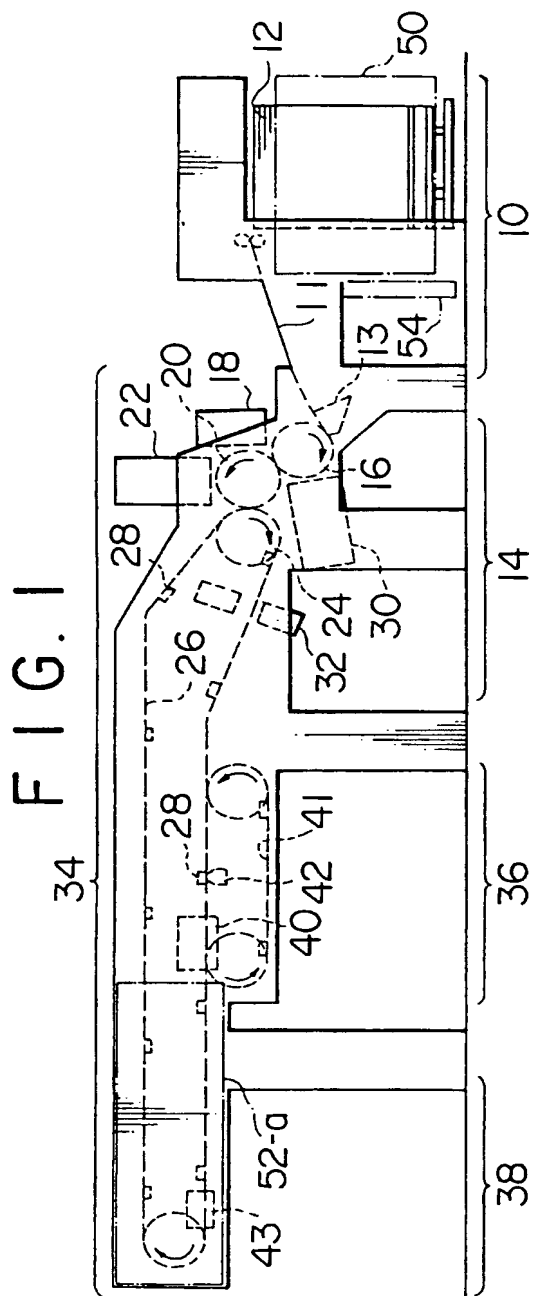


FIG. 3

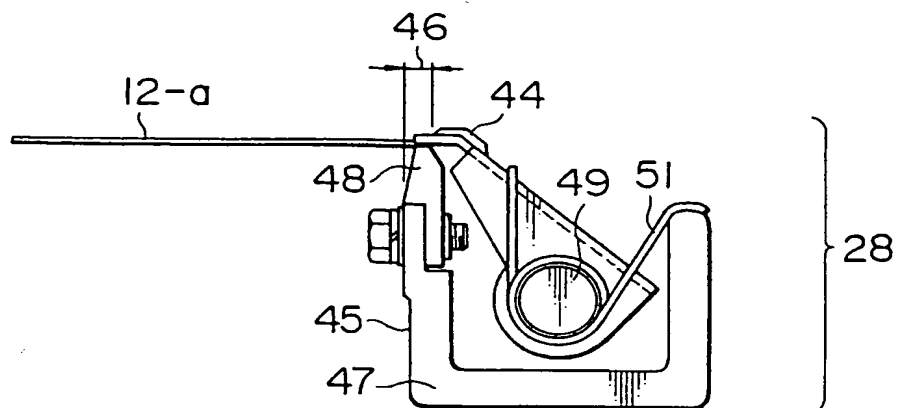


FIG. 4

